UNIVERSITÉ PARIS V - RENÉ DESCARTES
FACULTÉ DE MÉDECINE PARIS-OUEST

ANNÉE 1973 N° 28

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

Jean, Charles, Robert LEMESLE
Né le 29 Avril 1942 à Vernouillet (78)

Présentée et soutenue publiquement le

THERMOGRAPHIE EN PLAQUE : ÉTUDE CRITIQUE DE 150 CAS

(CENTRE DE TRAITEMENT DES TUMEURS DU GROUPE HOSPITALIER LA PITIÉ-SALPÊTRIÈRE SERVICE DU PROFESSEUR R. A. GUERIN)

Président de Thèse : Monsieur R. A. GUERIN (Professeur)

DACTYLO-SORBONNE
8, rue Casimir Delavigne
PARIS 6e
1973

UNIVERSITÉ PARIS V - RENÉ DESCARTES
FACULTÉ DE MÉDECINE PARIS-OUEST

ANNÉE 1973 N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

Jean, Charles, Robert LEMESLE
Né le 29 Avril 1942 à Vernouillet (78)

Présentée et soutenue publiquement le

THERMOGRAPHIE EN PLAQUE : ÉTUDE CRITIQUE DE 150 CAS

(CENTRE DE TRAITEMENT DES TUMEURS DU GROUPE HOSPITALIER LA PITIÉ-SALPÊTRIÈRE SERVICE DU PROFESSEUR R. A. GUERIN)

Président de Thèse : Monsieur R. A. GUERIN (Professeur)

DACTYLO-SORBONNE
8, rue Casimir Delavigne
PARIS 6e
1973

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A ma femme, à mes enfants

A mes parents

A Monsieur le Professeur GUERIN

Qui m'a fait l'honneur de

présider cette thèse.

A Monsieur le Professeur Agrégé TRICOIRE

dont les travaux ont permis

dette étude.

A l'équipe de Thermographie de

Monsieur le Professeur A grégé TRICOIRE

et en particulier au Docteur MARIEL,

sans laquelle cette thèse n'aurait

pu être accomplie

A mes MMaîtres lors de mes études médicales,

Monsieur le Docteur DESPREZ-CURELY

Monsieur le Professeur HOUSSET

Monsieur le Professeur RAMADIER

Monsieur le Docteur RONAT

Monsieur le Docteur LEMESLE

Monsieur le Docteur BARGY

Monsieur le Docteur BRUEL

THERMOGRAPHIE EN PLAQUE :

ETUDE CRITIQUE DE 150 CAS

(CENTRE DE TRAITEMENT DES TUMEURS DU GROUPE HOSPITALIER LA PITIE-SALPETRIERE, SERVICE DU PROFESSEUR R.A. GUERIN)

-:-

S O M M A I R E

-:-

INTRODUCTION

HISTORIQUE

THERMOGRAPHIE EN CRISTAUX LIQUIDES

I - LES CHRISTAUX LIQUIDES

A) Définition

B) Structure

C) Propriétés optiques

II - APPLICATION A LA THERMOGRAPHIE

A) Principe

B) Technique

C) Eléments de base de l'interprétation

RESULTATS ET INTERPRETATION

I - LES AFFECTIONS MAMMAIRES

A) Sémiologie thermographique

1) Le sein normal

2) Le sein pathologique

3) Classification

B) Les Résultats

II - LES RECHERCHES DE METASTASES

A) Métastases osseuses

B) Métastases cutanées

C) Métastases hépatiques

D) Adénopathies

III - CORPS THYROIDE

ETUDE CRITIQUE :

POSSIBILITES ET LIMITES DE LA THERMOGRAPHIE EN PLAQUE EN CARCINOLOGIE

CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHIE

° ° °

INTRODUCTION

-:-

Depuis quelques années la thermographie contribue à l'étude des cancers humains. De nombreux auteurs se sont attachés à rendre la thermographie médicale opérationnelle et actuellement quelques méthodes peuvent permettre de ranger cet examen dans la catégorie des examens complémentaires originaux apportant des éléments nouveaux dans l'étude de la carcinologie, domaine dont on ne saurait nier l'importance.

Ces méthodes sont essentiellement aujourd'hui au nombre de trois :

- la plus ancienne, la téléthermographie statique, sorte de "thermophotographie", par caméras lentes à thermistors.

- la téléthermographie dynamique, appelée également thermovision, par caméras rapides à détecteurs quantiques, véritable "thermoscopie".

- la thermographie de contact, par cristaux liquides, d'abord utilisée avec la technique de badigeon puis mise au point par le professeur TRICOIRE à l'aide de plaques sensibles

couchées en cristaux liquides.

C'est uniquement cette dernière modalité, la thermographie en plaque, qui a été utilisée pour l'examen des 150 malades que nous avons retenu dans cette étude.

Le but de celle-ci n'était pas tant de démontrer l'efficacité de cette technique nouvelle qui est actuellement indéniable mais de contribuer à essayer d'en définir les possibilités et les limites en carcinologie.

Après un bref rappel historique nous étudierons dans une première partie les cristaux liquides et leur application en thermographie. Dans un deuxième temps, nous tenterons d'analyser les résultats des 150 cas examinés.

° ° °

HISTORIQUE

-:-

Depuis l'antiquité l'homme a constaté que l'élévation de sa température centrale était le reflet de phénomènes pathologiques mais il n'avait pas le moyen de l'apprécier d'une manière objective. C'est GALILEE qui le premier conçut un thermomètre. Depuis, l'étude de la température centrale du corps humain devint indispensable et progressivement l'on commença à comprendre les principes de la thermorégulation et notamment que la surface cutanée émettait de la chaleur.

De nombreux auteurs commencèrent avec des moyens limités à pouvoir étudier les variations de la température cutanée et sa régulation.

Tout d'abord des méthodes ponctuelles étaient mises au point (thermocouple, thermistors). C'était la thermométrie par thermomètre de contact qui nécessitait un quadrillage très serré de la région à explorer et un très grand nombre de mesures.

Puis ces difficultés furent tournées par des méthodes

utilisant le principe des caméras à infra-rouge jusqu'alors uniquement réservées au domaine militaire. De grands progrès furent ainsi accomplis dans l'étude du corps humain en tant que masse rayonnante. La thermographie infra-rouge était née permettant d'établir des cartographies des températures cutanées .

La plus ancienne de ces méthodes est la téléthermographie statique par caméras lentes à thermistors. Plus récemment fut mise au point la téléthermographie dynamique, dite thermovision, par caméras rapides à détecteurs quantiques, réelle thermoscopie, beaucoup plus intéressante, permettant de voir directement l'image thermique du sujet, animée sur un écran de télévision. Les meilleures incidences peuvent être choisies sous contrôle scopique, des clichés sont pratiqués et ainsi sont obtenus des diapositives couleur avec isothermes en couleur. Cette méthode présente de nombreux avantages sur la précédente, examen un peu moins long, matériel plus maniable, résultats plus complets et surtout plus faibles mais elle nécessite toujours une pièce isolée, à l'abri de toute source de chaleur, un sujet dévêtu placé à quelques mètres de la caméra, un appareillage très couteux.

Dans le même temps en 1964, FERGASON découvrait l'application médicale de certaines structures à base d'esters de cholesterol dites cristaux liquides, qui avaient la propriété de changer de couleur selon la température. La thermographie de

contact par cristaux liquides venait de naître. En 1966 SELAWRY mettait au point la technique de badigeon puis enfin le Professeur TRICOIRE avait l'idée de fixer ces cristaux liquides sur des plaques sensibles dépourvues de tout effet de diffusion latérale, donc facilement photographiables et interprétables.

° ° °

THERMOGRAPHIE

EN

CRISTAUX LIQUIDES

LES CRISTAUX LIQUIDES

-:-

A) Définition :

Les cristaux liquides correspondent à un état particulier de la matière, intermédiaire entre l'état solide et l'état liquide : l'état mésomorphe.

D'une manière générale, dans les structures solides les cristaux purs fondent à une température donnée, se transformant alors en liquide ; mais certains composés organiques complexes présentent lors de leur fusion l'état intermédiaire mésomorphe. La découverte du premier d'entre eux remonte à 1888, par un botaniste REIMNITZER ; il s'agissait d'un composé de l'acide benzoïque et des stérols. Cet auteur fut frappé par les divers aspects pris par ce corps sous l'influence de différentes températures.

C'est le physicien allemand Otto LEHMAN qui précisa la structure particulière de ce type de composé :

Réchauffé, ce corps, pour une température donnée T1 devenait opaque, pâteux et diffusant ; il réfléchissait alors la

lumière dans toutes les directions.

Pour une température donnée T2 plus élevée,il devenait liquide et clair.

Entre ces deux températures T1 et T2 , il présentait un certain nombre de propriétés caractéristiques des états liquides et solides.

Depuis, d'autres types de substances présentant les mêmes particularités ont été découverts. On a donné à ces substances lorsqu'elles se trouvaient dans cet état intermédiaire le terme de cristaux liquides. Dans cet état, les molécules présentent une structure ordonnée les unes par rapport aux autres,donc dévient la lumière et entraînent des phénomènes de polarisation et de dichromisme. Elles se trouvent ainsi dans un état très proche du cristal. Cependant ces molécules, bien que de structure ordonnée sont encore capables de certains mouvements :

. translation de tranches entières
. déplacement en masse vers le haut ou le bas
. rotation sur le plus grand axe.

Ces particularités les rendent voisines de l'état liquide.

Ce double apparentement explique le terme de cristal liquide donné par LEHMAN à ce type de substance.

B) Structure :

Actuellement, parmi les substances mésomorphes, on distingue trois classes (G. FRIEDEL) selon leur organisation dans l'espace :

. les cristaux nématiques dont les molécules sont simplement orientées parallèlement "comme des allumettes dans une boite" et se déplacent selon leur grand axe.

. les cristaux smectiques dont les molécules allongées sont rangées, d'une part selon un axe parallèle à une direction donnée, d'autre part en strates parallèles dont le plan est perpendiculaire au grand axe de la molécule. Les différentes strates peuvent glisser les unes sur les autres, et à l'intérieur de ces couches les molécules peuvent se déplacer parallèlement à leur grand axe, comme celles des cristaux nématiques.

. les cristaux cholestériques dérivés du cholestérol, les plus intéressants, sont également disposés comme les cristaux asmectiques en strates parallèles. Mais à l'intérieur de ces couches, les molécules ont leur grand axe dans le plan de la couche et non plus perpendiculaire à celui-ci. Enfin, d'une couche à l'autre, l'orientation du grand axe des molécules tourne d'un angle constant. Cette structure originale confère aux couches de molécules une disposition en hélice qui est à la base des propriétés optiques très particulières des cristaux cholestériques. Ceux-ci sont organisés en strates structurées com-

me dans les solides idéaux, mais celles-ci sont libres de glisser les unes sur les autres ou de tourner autour d'un axe fixe.

C) Propriétés optiques des cristaux cholestériques :

Ceux-ci ont la propriété de réfléchir la lumière blanche selon certaines couleurs fondamentales qui la composent, du bleu au rouge en passant par le vert et le jaune.

Chacune des radiations colorées possède une longueur d'onde donnée et les cristaux cholestériques ne vont diffuser que la couleur dont la longueur d'onde est égale au pas de l'hélice. Comme la structure du cristal et par conséquent le pas de l'hélice se modifient en fonction des variations de température,une couleur différente sera diffusée selon ces variations.

Ce rapport couleur température est à la base des procédés thermographiques par cristaux liquides.

° ° °

APPLICATION A LA THERMOGRAPHIE

-:-

A) Principe :

Le principe de la thermographie aux cristaux liquides consiste à appliquer ceux-ci au contact de la peau pour s'en servir comme détecteur thermique permettant d'apprécier de façon visuelle, pratique et précise les variations de température du revêtement cutané.

Les cristaux utilisés sont ceux de cholestérol ; on utilise couramment depuis quelques années divers mélanges de cristaux et notamment celui de benzoate, nonanoate, oléate de cholestérol qui permet de mesurer une bande de température de 5° environ.

Pour un type de cristal liquide :

. une température donnée engendre toujours la même couleur,

. la gamme de température étudiée est fixe,

. les changements de couleur observés se produisent toujours aux mêmes températures.

Il existe différents types de cristaux liquides ayant des gammes différentes quant à leur niveau thermique. En mélangeant diverses espèces chimiques et en pratiquant de légères modifications dans la proportion des composants, on peut déplacer à volonté, vers le haut ou vers le bas, la zone des mesures. On peut ainsi à l'aide de mélanges différents étudier un large éventail de température.

De multiples contrôles effectués à l'aide d'une thermistance reliée à un pont de Wheatstone ont permis de vérifier que chaque coloration appréciait un écart déterminé de température.

Cet écart annoncé de 5° est un écart théorique. En fait l'allure particulière de la courbe de réaction et le pouvoir de sélection colorée de l'oeil humain limite la gamme utilisable à 1,5°.

La technique du badigeon fut utilisée au début de la thermographie aux cristaux liquides. Elle était fastidieuse, présentait de nombreux inconvénients et se déroulait comme suit :

a) dégraissage de la peau,

b) application d'un support, en général une sous-couche de couleur noire permettant de voir à l'oeil nu les couleurs et éliminant une grande partie des lumières parasites.

c) badigeon d'une couche de cristaux liquides étalés au pinceau.

d) lecture et prise de photographies,

e) nettoyage de la région examinée.

Il est bien évident que cette méthode était longue, coûteuse car les cristaux liquides employés n'étaient pas réutilisables, mais surtout peu fiable. En effet, la couche de cristaux étalée de façon manuelle n'étant pas régulière, la diffusion latérale venait perturber et brouiller les images.

B) Matériel et technique de la thermographie en plaque :

Cette technique parfaitement mise au point par le Professeur agrégé J. TRICOIRE a permis de remédier à tous ces inconvénients.

1) Matériel :

Le matériel a été mis au point pour permettre une parfaite disponibilité de la méthode. Pour cela il fallait que les images obtenues soient de très bonne qualité et facilement photographiables.

a) les plaques :

Il existe dans le commerce des feuilles couchées en cristaux liquides qui présentent tous les inconvénients possibles :

. diffusion latérale,

. rémanence de l'image,

. reflet brillant qui empêche une bonne photographie.

Ces trois inconvénients majeurs ont été supprimés par la

fabrication de plaques correctes.

La diffusion latérale de la chaleur a été supprimée par un système de filtre incorporé entre le support et les cristaux liquides.

La rémanence des images est due à la trop grande épaisseur des ensembles réalisés dans le commerce et aux mauvaises propriétés des supports employés. De longues recherches ont permis de travailler sur des structures superposées qui pour certaines ont une épaisseur ne dépassant 6/100 de mm.

Enfin tous phénomènes de brillance superflus ont été éliminés.

Par ailleurs le support doit être robuste, permettant une compression suffisante pour avoir un contact étroit avec la peau, mais il doit être également souple pour que ce contact soit le plus complet possible. Enfin, ce support doit être suffisamment résistant pour pouvoir être réutilisé de multiples fois. Des expériences répétées ont permis de mettre au point une plaque répondant à ces impératifs.

Différentes modalités de plaque sont actuellement utilisées :

. plaques de dimension variable, tendues sur un cadre mais gardant une certaine souplesse,

. plaques souples, non encadrées, autocollantes ou non,

. "patches".

b) La photographie :

Un dispositif rendant l'appareil photographique solidaire du cadre de la plaque par un bras à fourche, permet de pratiquer des clichés tout en maintenant une compression suffisante pour garder un contact étroit avec le revêtement cutané.

c) Fonctionnement :

De telles plaques vont donner de bonnes images thermographiques pour deux raisons fondamentales :

. les qualités intrinsèques de la plaque éliminent le brouillage latéral,un vaisseau d'I mm donne une image d'Imm sur la plaque.

. la nature même des cristaux liquides fait que chaque plaque se comporte comme un filtre sélectif qui laisse passer les phénomènes thermiques dans les limites de sa sensibilité. A condition de disposer de plaques de cristaux liquides de sensibilité différente on pourra ainsi sélectionner et photographier des composants thermiques qui sont mélangés dans les autres méthodes (caméra infra-rouge en particulier).

2) Technique :

La conduite de l'examen est simple ;il suffit d'appliquer la plaque au contact de la peau du malade sans aucune préparation préalable. L'examen est rapide, la lecture est immédiate, l'image apparaissant au bout de 0,2 secondes.

Le protocole de l'examen est le suivant :

. après un examen clinique soigneux indispensable, ap-

plication de la plaque contre la région à examiner.

. lecture et prise de photographies (diverses incidences possibles),

. comparaison avec le côté opposé, éventuellement suivie d'une nouvelle prise de photographie sous les mêmes incidences,

. épreuve dynamique (refroidissement par de l'air soufflé par un simple sèche-cheveux par exemple), puis nouvel examen et photographie.

Il faut proscrire toute épreuve de réchauffement,

. dans certains cas et notamment celui des mini-cancers du sein le repérage de la lésion est un acte essentiel. Il suffit de tracer sur la peau, à l'aide d'un crayon dermographique, deux droites dont le point d'intersection correspond à l'image suspecte décelée en thermographie. Il permet de marquer facilement au bleu de méthylène la région intéressée et de guider une éventuelle ponction, simplifiant l'acte chirurgical et l'examen extemporané.

Par exemple pour un examen du sein, en général 8 photographies sont prises :

. une face et un profil du côté atteint,

. une face et un profil du côté opposé,

. une face et un profil de chaque côté après refroidissement.

Au total il s'agit d'un examen simple, rapide (quelques

minutes),non polluant, très facilement supporté par le malade, pratiqué à l'aide d'un matériel peu coûteux, réutilisable et aisément transportable.

C) Eléments de base de l'interprétation :

La thermographie étudie la température de la peau et des tissus sous-jacents. Celle-ci n'est pas constante, car du fait même de son rôle dans la thermorégulation, le revêtement cutané est l'objet de nombreuses variations thermiques. En effet, la peau est un lieu d'échanges thermiques par trois mécanismes :

- convection,
- radiation,
- évaporation.

Ces variations qui sont un obstacle majeur pour les autres techniques peuvent être au contraire judicieusement utilisées pour éliminer au maximum les températures et vascularisations superficielles et faire apparaître au contraire les températures et la vascularisation des organes sous-jacents.

Un processus tumoral donne avant toute chose dans l'organisme un remaniement vasculaire. Des travaux américains récents ont prouvé qu'il y avait secrétion de substances permettant une prolifération vasculaire tout à fait anormale. Cette anarchie vasculaire est l'élément principal de diagnostic.

Certaines tumeurs peuvent donner des phénomènes propres

de thermogénèse élevée. Ces phénomènes sont inconstants, quand ils existent ils marquent une potentialité évolutive très particulière de la tumeur. Les métastases possèdent en général cette propriété thermique.

° ° °

RESULTATS ET INTERPRETATION

-:-

L'étude repose sur 150 malades examinés dans le service du Professeur GUERIN par le Docteur MARIEL, assistant du Professeur TRICOIRE. Tous les cas étudiés rentraient dans le cadre de la carcinologie, ils ont été répartis en trois catégories :

- Les affections mammaires : ..... 91 malades

  . Examens de cancers primitifs dépistés par clinique et mammographie. Recherche de cancers infra-radiocliniques. Diagnostic de poussée évolutive éventuelle ..... 63 cas

  . Surveillance post-thérapeutique de cancers du sein pour détecter les récidives homo ou contro-latérales ..... 28 cas

- Les recherches de métastases : ..... 56 malades

  . osseuses ..... 27 cas

  . cutanées ..... 3 cas

  . hépatiques ..... 19 cas

  . étude d'adénopathies chez des cancéreux ..... 7 cas

- Les affections du corps thyroïde ..... 3 malades

TOTAL 150 malades

I - LES AFFECTIONS MAMMAIRES

C'est dans ce domaine que les connaissances sont les plus approfondies au point thermographie en plaque car depuis 1968 près de 15.000 malades ont été examinés par cette méthode. L'aspect thermographique du sein normal de même que celui du sein pathologique est actuellement connu avec précision. Une classification de ces différentes images a été établie par le Professeur TRICOIRE et ses assistants.

A) Sémiologie thermographique :

1) Le sein normal ..... ASPECT II

. Les pédicules vasculaires interne et externe sont très chauds (bleu).

. Le mamelon est froid (marron foncé ou noir), entouré d'un cercle périaréolaire plus chaud (vert,tirant parfois sur le bleu).

. Le parenchyme est froid (marron rouge, voire vert,selon les cas), mais moins que le mamelon, présentant a et là quelques efflorescences vasculaires (étoiles bleues).

. Le sillon sous-mammaire est chaud

(bleu) en raison du contact avec la paroi thoracique qui est également chaude.

. Les parties de la plaque qui ne sont pas en contact avec la peau sont noires.

Cependant les variations importantes sont visibles suivant l'âge de la malade et la période du climatère :

- Seins de jeunes filles (de la puberté à 18 ans environ) ou de femmes âgées : ..... ASPECT I

. Parenchyme froid donc marron.

. Pédicules vasculaires peu marqués.

- Seins de femmes en période pré-menstruelle : ASPECT II'

. Le parenchyme est plus chaud donc plus vert.

. Les pédicules vasculaires sont plus marqués et se rejoignent en maille de filet.

En cas de grossesse, cet aspect est encore plus prononcé et ce d'une manière précoce.

Mais dans tous ces cas le mamelon reste toujours froid.

2) Le sein pathologique :

a) LES TUMEURS BENIGNES :

Celles-ci n'ont ni vascularisation anormale ni thermogénèse propre. Par conséquent elles n'ont en général pas de traduction thermique, la carte

thermique étant celle d'un sein normal.

- Pas de traduction thermique : ..... ASPECT III

— Dans certains cas exceptionnels, de grosse tumeurs refoulant les vaisseaux, donnent une image de trou froid : ..... ASPECT III'

b) LES TUMEURS MALIGNES :

Les cancers mammaires présentent parfois une thermogénèse élevée mais souvent la tumeur en elle-même n'a pas de traduction thermique. Par contre, ils ont toujours une vascularisation anormale. Les images pathologiques sont divisées en deux groupes, l'un correspond à la thermogénèse éventuellement élevée du cancer, l'autre aux anomalies vasculaires.

- La plage de chaleur :

La flaque, liée à la thermogénèse propre de la tumeur, unie : ..... ASPECT IV

ou dissociée : ..... ASPECT IV'

Elle tranche par sa couleur du reste du parenchyme. De grande taille, elle peut masquer des anomalies vasculaires qui apparaissent après refroidissement.

- Les images vasculaires :

C'est la vascularisation radiaire. Elle naît aux dépends d'un ou de tous les pédicules suivant l'importance de la tumeur.

Cette vascularisation peut :

- soit se rencontrer en un point centré par la tumeur, c'est l'étoile à trois ou plusieurs branches : ..... ASPECT V

- soit s'aboucher dans une ou plusieurs boucles anarchiques qui entourent la tumeur et émettent des pénétrantes : ..... ASPECT IV''

- soit se présenter comme une simple petite étoile vasculaire voire un vaisseau unique anormal : ..... ASPECT V'

La vascularisation maligne est caractérisée par un aspect statique et un aspect dynamique :

. L'aspect statique est la rupture de la direction habituelle de la vascularisation du sein.

. L'aspect dynamique :

La vascularisation anormale résiste aux épreuves de refroidissement et réapparaît plus vite que la vascularisation normale. Elle n'est plus l'influencée par le climateur.

Certaines formes rares de cancer peuvent entraîner des amputations vasculaires.

Enfin, la constatation d'un mamelon chaud impose le diagnostic de malignité mais sans la signification péjorative que paraît avoir la plage de chaleur.

SEINS NORMAUX

Aspect I — Aspect II — Aspect II'

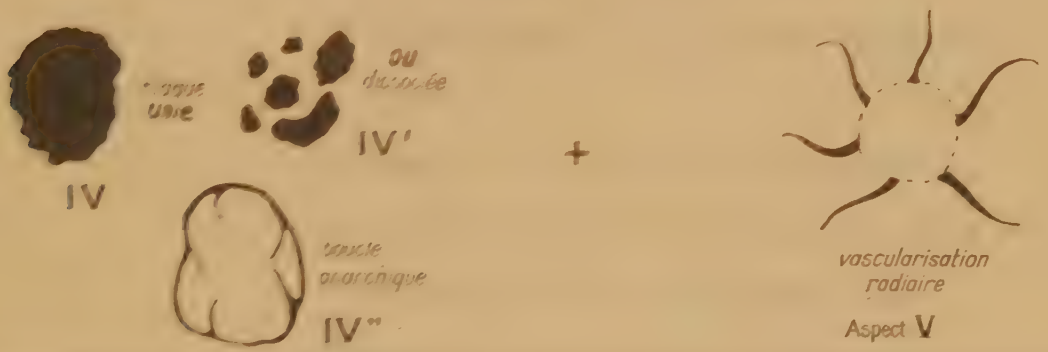
TUMEURS BENIGNES

Pas de traduction thermique

ou rarement trou froid

Aspect III'

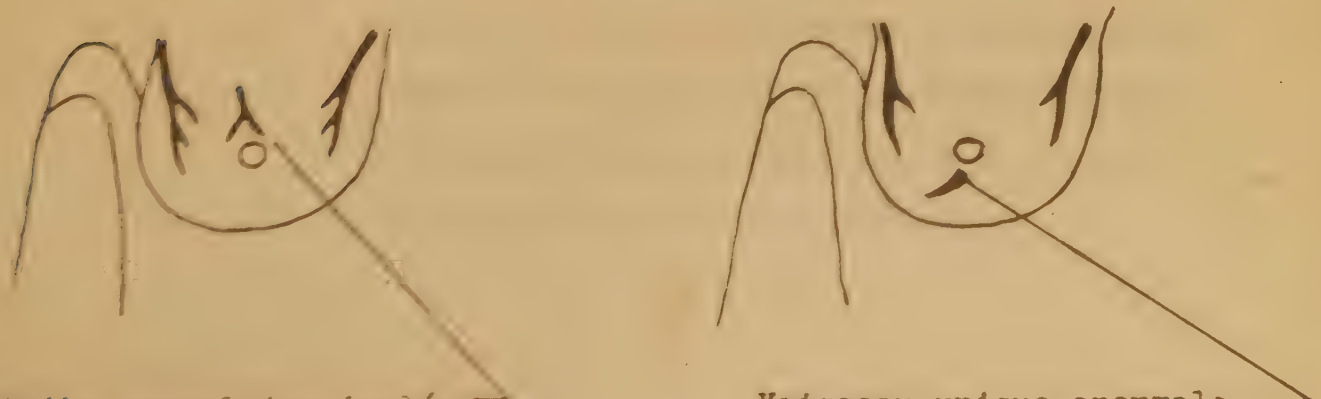
TUMEURS MALIGNES : Images fondamentales



Aspect V

TUMEURS MALIGNES : Images de présomption

Aspect V'



Etoile vasculaire isolée

Vaisseau unique anormal

3) Classification :

Groupe A : Sein normal

- Absence de signes physiques,
- Vascularisation harmonieuse, plus ou moins riche suivant l'âge et le climatère.

Groupe B : Bénin à surveiller

- Tumeur ou condensation,
- Pas de traduction thermique ou exceptionnellement trou froid.

Groupe C : Diagnostic de suspicion

- Présence ou non d'une tumeur palpable,
- Vascularisation radiaire limitée à une étoile à trois branches de petite taille, voire d'un seul vaisseau.
- Ne disparaissant pas au refroidissement.

Groupe D : Malin certain

- Présence ou non d'une tumeur palpable,
- Circulation radiaire importante,isolée ou s'abouchant dans une boucle anarchique,
- Flaque unie ou dissociée, toujours associée aux radiaires.

Groupe D' : Poussée évolutive

- Tumeur palpable,
- Radiaire associée à la boucle de grande dimension, toujours associée à une flaque importante qui par ses dimensions peut dans certains cas masquer radiaires et pénétrantes.

B) RESULTATS :

Les 91 malades se partagent en deux groupes, l'un de 63 malades examinés en dépistage systématique, l'autre de 28 malades sous surveillance après radiothérapie exclusive ou associée à une intervention.

Ier Groupe : 63 cas

48 diagnostic de non cancer.

22 A (sein normal)

26 B (tumeur bénigne)

14 diagnostics de cancer

9 D

5 D' (PEV +)

I cas où le diagnostic d'un mini-cancer n'a pu être porté chez une malade alitée dont l'hyperpyrexie rendait l'épreuve de refroidissement inefficace et où la chaleur de l'aisselle a masqué la tumeur.

2ème Groupe :

28 malades sous surveillance après traitement pour cancer du sein par :

- soit radiothérapie seule,
- soit radiothérapie associée à une intervention.

Ces malades posaient le problème de rechercher soit une récidive locale après radiothérapie exclusive, soit une atteinte contro-latérale après amputation.

27 cas où la thermographie n'a pas mis en évidence de reprise du processus cancéreux.

I D : récidive homolatérale après radiothérapie exclusive, deux ans après arrêt de celle-ci.

II - LES RECHERCHES DE METASTASES :

Les métastases ont une thermogénèse élevée ce qui rend leur diagnostic par la thermographie en plaque relativement aisé à condition qu'elles ne soient pas de siège trop profond. Elles se traduisent par une plage de chaleur anormale se détachant sur l'ensemble de la région avoisinante.

A) Métastases osseuses :

Les 27 malades examinés étaient tous porteurs d'un cancer primitif. Cependant le principe de l'examen pour détecter une métastase osseuse est parfaitement valable également pour la recherche d'un cancer primitif osseux dont les signes thermographiques sont très proches.

Il suffit d'appliquer une plaque souple au contact de la région à examiner :

L'apparition d'une zone chaude qui persiste malgré l'épreuve de refroidissement est lourdement significative.

Très facile au niveau des os superficiels ou des membres, l'examen est beaucoup moins aisé au niveau du rachis où seul le contact des épineuses est obtenu ; il est impossible au niveau des zones profondes.

27 malades examinés :

- Dans 20 cas une réponse positive était donnée, il s'agissait de métastases de localisation costale, vertébrale ou périphérique. Le volume tumoral détecté allait de ½ cm à quelques centimètres.

Parmi ces cas une localisation vertébrale était diagnostiquée alors qu'il s'agissait en fait d'une métastase costale juxta vertébrale.

Une autre fois la thermographie permit de découvrir une métastase au niveau de la crête tibiale qui avait échappé à l'investigation radiologique.

- Dans 6 cas où les recherches thermographiques s'étaient avérées négatives, la vérification post-mortem histologique confirma l'absence de métastases.

Un de ces malades présentait des métastases lombaires irradiées ; la vérification montra l'absence de toute reprise évolutive à ce niveau.

- I faux positif fut observé :

Il s'agissait d'une recherche de métastase lombaire. Le malade avait subi quelques heures auparavant une ponction lombaire qui avait entraîné la formation d'une zone d'hyperthermie superficielle. C'est celle-ci qui fut prise pour une localisation métastatique :

- Recherche de métastases osseuses : ..... 27 cas

. Métastases osseuses : ..... 20 cas

Thermographies positives : 20

- Absence de métastase : ..... 7 cas
  - Bonne réponse thermographique : 6
  - Faux positif : 1

B) Métastases cutanées :

Ces lésions de par leur localisation superficielle sont d'un diagnostic facile par la thermographie en plaque.

3 malades furent examinés, 3 diagnostic positifs furent portés avec confirmation histologique.

C) Métastases hépatiques :

Seules 19 hépatomégalies ont été examinées. Très rapidement cette méthode d'exploration du foie a été abandonnée en raison des problèmes posés. En effet, seule est accessible à la thermographie une partie limitée de la face antérieure du foie et uniquement lorsqu'il y a une hépatomégalie. Par ailleurs l'ascite et la circulation collatérale rendent très difficile voire illusoire toute interprétation.

Dans 18 cas aucune conclusion ne pu être établie.

Dans un seul cas un diagnostic positif de métastase fut posé,il s'agissait d'une malade porteuse d'un cancer du sein opéré, où la métastase découverte était volumineuse, superficielle et où n'existait ni ascite ni circulation collatérale.

D) Adénopathies :

7 malades cancéreux atteints d'adénopathies furent examinés. La thermographie avait pour but de déterminer la nature cancéreuse de celles-ci, un ganglion malin se traduisant par une image chaude nettement plus marquée que celle donnée par une adénopathie inflammatoire.

Dans 5 cas la thermographie fut positive,

Dans 2 cas elle fut négative, la nature inflammatoire de ces ganglions fut d'ailleurs confirmée par l'histologie.

III - CORPS THYROIDE :

Pour le corps thyroïde on se sert de plaques souples, larges d'1,5 cm en faisant s'il est nécessaire varier la position d'application.

Les hyperfonctionnements du corps thyroïde (Basedow) se traduisent par une augmentation globale de la thermogénèse et de la vascularisation du corps thyroïde.

Le diagnostic de tumeur localisée est semble-t-il assez aisé. Les cancers thyroïdiens donnent en général une thermogénèse marquée, donc un point chaud. Les affections bénignes n'ont pas de traduction thermique.Une classe intermédiaire de tumeur se traduit par une élévation de la vascularisation. Si cette élévation est localisée, unilatérale, il

faut craindre un processus dégénératif ; si elle est bilatérale on peut porter le diagnostic de thyroïdite.

Dans 3 cas étudiés :

- 2 diagnostics de bénignité furent portés, confirmés par l'histologie (kystes).

- 1 cas correspondait à une extension ganglionnaire d'un cancer thyroïdien opéré avec traduction thermique positive.

° ° °

ETUDE CRITIQUE

POSSIBILITES ET LIMITES

DE LA

THERMOGRAPHIE EN PLAQUE

EN CARCINOLOGIE

-:-

Le but de cette étude était de tester la valeur pratique de la thermographie en plaque et d'envisager ses diverses applications possibles en carcinologie.

Dans tous les cas les conclusions thermographiques furent confrontées aux autres méthodes diagnostique et confirmées dans la majorité des cas par les données anatomo-pathologiques.

LES POSSIBILITES

Il est actuellement incontestable que la thermographie en plaque est très utile dans l'étude du cancer du sein. Une récente enquête menée par l'équipe du Professeur TRICOIRE à l'hôpital Franco-Musulman de Bobigny et portant sur 836 malades a permis de dépister 77 cancers. Parmi ceux-ci 21 étaient de très petite taille, de diagnostic clinique impossible et seulement 4 d'entre eux étaient décelables sur les clichés radiographiques. Dans notre étude un seul cancer a échappé à la thermographie. Il s'agissait de conditions particulières (malade fébrile). Tous les autres diagnostics positifs étant bien entendu confirmés par l'histologie.

Par ailleurs la notion de poussée évolutive est également facilement détectable. Si dans de nombreux cas cette no-

tion de PEV + est de diagnostic aisé d'après les données cliniques, la thermographie en plaque apporte dans ce domaine un élément complémentaire essentiel quand on connaît les conséquences d'une intervention pratiquée chez de tels malades.

La thermographie en plaque permet aussi de surveiller les cancers du sein traités par chirurgie ou radiothérapie exclusive et ceux par l'association de ces deux méthodes. Si la surveillance des cancers traités par chirurgie seule est aisée, celle des néoplasies irradiées pose des problèmes en thermographie. Cependant l'évolution des images thermographiques dans ce dernier cas est maintenant bien précisée :

Dans un premier temps, les images malignes sont fixées par le cobalt. Elles sont difficiles à voir du fait de l'érythème superficiel qui impose un fort refroidissement.

Puis apparaît plus ou moins rapidement une fragmentation des images. La chaleur de fond est variable, en général diminuée.

Toute restructuration des images est un signe de reprise du processus malin. Mais pour pouvoir affirmer cette restructuration il est absolument nécessaire de pouvoir examiner les malades à intervalles réguliers pour suivre l'évolution des images.

Cette étude a étalement montré que la découverte de

métastases osseuses, cutanées et ganglionnaires était possible à l'aide de la thermographie en plaque et même que le diagnostic thermographique pouvait précéder les autres moyens d'investigation et notamment la radiographie.

Par contre ce procédé ne semble pas valable pour la recherche des métastases hépatiques.

Dans ce travail les autres possibilités de la thermographie en plaque en carcinologie n'ont pas été étudiées. Cependant d'autres enquêtes ont abouti aux conclusions suivantes :

Les cancers primitifs des os sont décelables par la thermographie et surtout les sarcomes médullaires qui présentent des flaques thermiques larges, intéressant la totalité du segment osseux.

L'étude des cancers du corps thyroïde par la thermographie en plaque paraît au premier abord très séduisante. Ce travail en cours ne prendra toute sa valeur qu'après un assez grand nombre de cas répertoriés.

La thermographie peut être utile dans l'étude des mélanomes cutanés et des tumeurs orbitaires.

L'étude des tumeurs cutanées fait l'objet d'une plus vaste enquête à l'hôpital Saint-Louis.

Enfin, bien d'autres tumeurs sont accessibles à la thermographie mais leur étude est en cours.

LES LIMITES

-:-

Il est nécessaire de pratiquer l'examen thermographique dans une température ambiante de 22° environ, en fait entre 21° et 24°

Un bon examen thermographique est difficilement possible chez un malade fébrile. En effet l'épreuve de refroidissement pratiquée dans ces cas n'est pas satisfaisante, risquant de faire apparaître de fausses images, véritables artéfacts rendant le diagnostic peu fiable bien qu'il soit encore possible d'utiliser des plaques à quotient thermique différent.

L'épreuve de refroidissement est effectivement un temps indispensable lors d'un examen thermographique, pour confirmer le diagnostic initial et éliminer les hyperthermies veineuses superficielles.

En cas de tumeurs de petite taille, siégeant au niveau des pédicules vasculaires importants cette épreuve de refroidissement doit être minutieuse, répétée (parfois un hyper refroidissement est nécessaire) pour individualiser ces tumeurs.

Dans certains cas d'examens pratiqués en phase prémenstruelle le diagnostic de malignité peut être rendu difficile, les images masquées par la vascularisation normale trop importante. En plus de l'épreuve de refroidissement il est nécessaire de revoir ces malades en phase postmenstruelle.

Le rapport entre le volume de la tumeur et l'image thermographique est inconstant, mais cette disproportion se fait le plus souvent dans un sens utile au diagnostic, ainsi tel mini-cancer de moins d'½ centimètre peut donner une étoile vasculaire de grande taille.

Mais surtout à partir d'une certaine profondeur les modifications thermiques à l'organe à examiner ne sont plus transmises à la plaque sensible. Par conséquent sont hors de portée les tumeurs profondes, encore qu'il soit envisageable de pratiquer des thermographies per opératoires.

° ° °

CONCLUSIONS

-:-

L'étude analytique des 150 examens thermographiques pratiqués par le Docteur MARIEL dans le service du Professeur GUERIN grâce à la technique nouvelle qu'est la thermographie en plaque mise au point par le Professeur TRICOIRE montre que cet examen complémentaire peut être retenu comme particulièrement utile dans un service de carcinologie.

En effet ses possibilités tant au point de vue diagnostic que pour suivre l'évolution de la maladie sont incontestables :

- Dépistage précoce de lésions cancéreuses primitives ou découverte de métastases qui parfois avaient échappé au diagnostic par les moyens d'investigation classiques cliniques ou paracliniques.

- Diagnostic aisé de poussée évolutive, aidant de ce fait à orienter l'indication thérapeutique dans les cancers du sein.

- Examen de surveillance pré, per ou post-thérapeutique.

L'autre point primordial est la simplicité de cet examen qui peut être pratiqué aussi bien au lit du malade que dans une consultation ordinaire ; qui ne nécessite qu'un matériel restreint et d'une utilisation facile, indépendant de toute source d'énergie extérieure et d'un prix abordable.

Par conséquent si l'on admet comme valable l'examen thermographique en tant qu'examen complémentaire les avantages de la thermographie en plaque sont évidents.

- Fiabilité des informations confirmée par l'histologie.
- Présentation et conservation facile des informations.
- Simplicité de l'examen.
- Coût de l'examen très faible.

Cependant pour séduisante qu'elle soit cette méthode exige :

- Un oeil exercé et entraîné,
- Une bonne mémorisation,
- Une rigueur scientifique absolue tant dans les conditions d'examen que dans l'interprétation des résultats.

Si dans un avenir proche, la thermographie en plaque doit trouver sa place parmi les examens complémentaires, cette technique de par les connaissances cliniques qu'elle exige ne semble pas à l'heure actuelle pouvoir être vulgarisée auprés du médecin praticien sans une formation préalable qui pourrait d'ailleurs s'acquérir très rapidement. De plus de nouveaux perfectionnements paraissent souhaitables de même que la diffusion d'atlas inconographiques.

Ce n'est qu'à ces conditions que la thermographie en plaque pourra devenir un examen de routine, mais il est bien entendu qu'elle devra toujours être confrontée aux autres moyens d'investigation et notamment à l'examen clinique soigneux préalablement établi.

Vu :

Le Président :

Signé : R.A. GUERIN

Vu :

Le Doyen :

Signé : A. GROSSIORD

Vu et Permis d'Imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris :

Signé : R. MALLET

BIBLIOGRAPHIE

-:-

AMALRIC R., SPITALIER J.M.

La téléthermographie dynamique en carcinologie clinique.

Nouvelle Pres. Med. 21 avril 1973, 2 N° 16 pp 1049-1052.

AMBROSI C.

Cristaux liquides et thermotrie cutanée.

Gazette médicale de France. Tome 79, n°28 du 29.IX.1972

pp. 4623-4628.

AMIEL

Thèse Faculté de Médecine.

Bichat, 1971.

ATKINS E.

Elevation of Body Temperature in Disease. Thermography

and its clinacal applications.

Ann. New-York Acad. Sci. Vol 121 art I, Octobre 1964

pp 26-30.

BASETT U.C.

The effect of temperature on the skin.

J. Invest. Derm. I. 417- 1938.

CRISSEY J.T., FERGASO J.L., BETTENHAUSEN J.M.

Thermographie cutanée avec cristaux liquides.

J. of Invest. Derm. Novembre 1965 - 45 n° 5 pp 329-333.

DRAPER J.W., JONES C.

Thermal patterns of the femal breast.

The british Journ.of Radio. Juin 1969 vol. 42 N° 498pp401

DELORME G.

Thèse Faculté Médecine. Kremlin-Bicêtre 1970.

FERGASON J.L.

Scient. Am. 1964, n°211, pp 76.

FERREIRA MARQUES J., BITTAR E.D., LEONFORTE J.F.

Archiv. für klinische u. exper. Derm. 1965 pp 223.

FREUNDLICH I.M., WALLACE J.D., DODD G.D.

Thermography and the veinous diameter ratio in the detection of the non palpable breast carcin.

Radio Vol 102 n°4, 1967.

GAUTHERIE M.

Applications des cristaux liquides cholestériques à la thermogra. cutanée.

Colloque sur les crist. Liq. Journ. Phys. Montpel.1969.

GROS C. , VROUSOS C.

La thermographie médicale. Conc. Méd. oct. 1966.

N°41, p. 5913-5921.

GROS C., BOURJAT P.

Introduction à la thermographie médicale.

Ann. Radiol. 1967, 10, n° 5-6 425 33 fig.

GROS C., GAUTHERIE M., BOURJAT P., VROUSOS C.

Thermographie des affections mammaires.

Med. Thermography. Proc. Boerhave Course Leiden 1968

p. 68-81.

GROS C., GAUTHERIE M., BOURJAT P., ARCHER F.

Les cristaux liquides en thermographie.

Ann. Radiol. 1970 13 5-6 p. 333

GROS C., KIELING R., VROUSOS C.

Apport de la thermographie dans le diagnostic de localisation et d'extension dans les affections malignes.

Journ. Radiol. 48, 1967, 89-92.

HABERMAN J.D.

The present status of mammary thermography.

Cancer. Journ. for Clinicians 18, 1968, p. 314-321.

HELLMIER G.H.

Liquid crystal display devices.

Scientific American 222 100 1970.

HERSTEL W.

Aspects fond. de la thermogra.

Bibli. Radiol. 1969. N°5, p. 22-28.

JONES C.H.

Interpretation problems in thermography of the female breast.

Med. Therm. 5, Karger basel New York 1969 pp 96-109.

LLOYD WILLIAMS K.

Mesomorphic cholesterol crystals in surface temperature measurement.

Journ. Radiol. et d'Elect. Tome 48 , 1967.

MELANDER O., NOTTER G.

Symposium sur le sein.Juillet 1966 Strasbourg :

Le diagnostic par la thermographie dans les affections

du sein.

SELAWRY O.S.

Molecular crystal 1966 I p. 495.

SHAWE G.D.H.

Experience with thermography in the mass screening of breast tumors.

Med. Thermog. Proc. Boerhave course. Leyden 1968, p.109-120.

SHILO R.

Early detection of breast cancer in healthy women a screening method. 12 th Intern. Cong. of Radiol. Tokyo 1968.

TRICOIRE J., GRALL Y.

La thermographie cutanée par cristaux d'esters de cholesterol.

Soc. Biol. Tome 161 N°6 1967, pp 1309.

TRICOIRE J.

La thermographie en plaque. Nouvelle technique d'utilisation des cristaux liquides.

Pres. Méd. 26 Déc. 1970. 78 n°55 pp 2481-2482.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P., POIROT G., LACOUR J., FAJBISOWICZ S.

Thermographie en plaque de 300 malades atteintes d'affections variées du sein.

Pres. Méd. 26 Déc. 1970, n°55, 78 pp 2483-2486.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P.

Thermographie et diagnostic des petites tumeurs du sein.

Nouvelle Pres. Méd. 28 avril 1973 2 n°17 pp 1117-1119.

WALLACE J.D., DODD G.D.

Thermography in the diagnosis of breast cancer.

Radiol. 91 4 1968 pp 679-685.

° ° °

SERMENT

-:-

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses !

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !